



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0028426
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 03일
Date of Application MAY 03, 2003

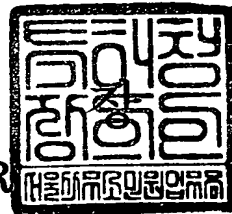
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2003.05.03
【발명의 명칭】	초 광대역 송수신 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	ULTRA WIDEBAND TRANSCEIVER AND METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김동진
【대리인코드】	9-1999-000041-4
【포괄위임등록번호】	2002-007585-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최윤희
【성명의 영문표기】	CHOI, Yun Hwa
【주민등록번호】	740324-1123111
【우편번호】	612-030
【주소】	부산광역시 해운대구 좌동 롯데4차아파트 506동 401호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김동진 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	18 항 685,000 원
【합계】	721,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 초 광대역 송수신 장치 및 방법에 관한 것으로, 기존의 UWB 송수신 장치와는 달리 수신된 신호로부터 얻어지는 채널 정보를 송신부로 인가 함으로써 송신부에서 채널 정보에 따라 데이터 전송 방법을 변화시켜 채널 상태에 따라 데이터를 효율적으로 전송하도록 하는 것을 주 목적으로 한다.

이를 위해 본 발명에 따른 초 광대역 송수신 장치는 UWB 채널을 통해 수신되는 UWB 펄스 신호를 이용하여 상기 UWB 채널 상태를 예측할 수 있는 채널 정보를 산출하고, 상기 산출된 채널 정보에 따라 데이터 전송 방법을 변화시켜 상기 UWB 채널 상태에 따라 효율적인 정보 전송이 가능하도록 하는 것으로서, UWB 채널 상태에 맞도록 데이터 전송 방법을 변화시킴으로써 데이터를 효율적으로 송수신할 수 있는 효과를 제공한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

초 광대역, 송수신 장치

【명세서】

【발명의 명칭】

초 광대역 송수신 장치 및 그 방법{ULTRA WIDEBAND TRANSCEIVER AND METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송/수신부의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송/수신 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신부에서의 uncoding 4-PSK 처리과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신부에서의 2/3 coding 4-PSK 처리과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신부에서의 2/3 coding 8-PSK 처리과정을 개략적으로 나타낸 것이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 송신부	110 : 채널 인코더
120 : 변조부	130 : 증폭기
200 : 수신부	
210 : 코릴레이션 디텍터	220 : 디코더
300 : 베이스밴드 컨트롤러	
310 : 채널 정보 처리부	320 : 타이밍 제어부

330 : 전력 제어부

400 : 매체 접근 제어

500 : 타이밍 동기화부

600 : T/R 스위치

700 : 안테나

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 초 광대역 송수신 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 특히 수신되는 신호를 통해 얻어지는 채널 정보를 데이터 송신부로 인가하여 초 광대역 채널 상태에 따라 송신부에서의 데이터 전송 방법을 변화시킴으로써 채널 상황에 따른 효율적인 데이터 전송이 가능하도록 하는 초 광대역 송수신 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<18> 최근 무선통신 기술의 급속한 발전과 함께 무선 기기들의 보급으로 사람들의 생활 방식에 많은 변화를 주고 있는데, 특히, 별도의 주파수 자원의 확보없이 기존의 무선통신 서비스와 공존하며 고속 광대역의 무선 통신을 할 수 있는 초고속 광대역(Ultra Wideband:이하, UWB라 칭함) 통신이 최근에 활발히 연구되고 있다.

<19> UWB는 짧은 펄스(폭 1~4 nsec)를 이용하여 정보를 송수신하는 것으로, 매우 짧은 펄스를 이용하기 때문에 주파수 영역에서 UWB 펄스 신호를 관찰하면 대역폭이 10GHz 정도로 넓을 수가 있다.

<20> 이러한 UWB는 펄스의 duty cycle이 매우 작기 때문에 전송 속도가 매우 높고 다중접속이 가능하며 multiple path에 의한 간섭 영향을 억제할 수 있는 장점이 있다.

- <21> 근래, 이러한 UWB에 관하여 제시되고 있는 표준화나 특허에 출원된 기존의 UWB 송수신 장치 (UWB tranceiver)는 frequency-selective fading 즉, 최악의 경우 deep fading에 빠져 송신 신호가 수신부에 전달이 되지 않는 경우 물리적 계층(physical layer:이하, PHY라 칭함)단에서의 어떠한 보정 없이 매체 접근 제어(media access control:이하, MAC라 칭함)단에서 올라오는 ACK(acknowledge) 신호를 통해 신호의 재전송 여부를 판단했다.
- <22> 즉, 송신기부 수신부로 신호를 보내어 수신부가 신호를 잘 받았을 경우 수신부의 MAC 단에서는 송신부로 신호를 잘 받았다는 feed-back ACK 신호를 보내게 된다.
- <23> 그러나, 송신부에서 수신부로부터 일정시간동안 ACK 신호를 받지 못하면 현재 채널 상태와는 상관없이 다시 똑 같은 프레임의 데이터를 전송하게 된다.
- <24> 이 같은 일이 반복되는 채널의 영향이 생기는 경우로 인해, 고속의 고용량 무선통신을 지양하는 UWB 시스템의 성능이 저하되는 문제점이 있었다.
- <25> 따라서, 채널의 상태를 확인하고 채널 상태에 따라 데이터 전송 방법을 변화시킴으로써 보다 효율적인 데이터 통신이 이루어질 수 있도록 하는 방법이 요구되고 있는 실정이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <26> 본 발명은 기존의 UWB 송수신 장치와는 달리 수신된 신호로부터 얻어지는 채널 정보를 송신부로 인가 함으로써 송신부에서 채널 정보에 따라 데이터 전송 방법을 변화시켜 채널 상태에 따라 데이터를 효율적으로 전송하도록 하는 것을 주 목적으로 한다.
- <27> 본 발명의 다른 목적은 송신부에서의 채널 코딩 레이트(rate), 변조 차수 및 데이터 전송 전력 세기를 수신된 신호로부터 얻어지는 채널 정보에 따라 조절하는 것이다.

<28> 본 발명의 또 다른 목적은 채널코딩과 변복조 방법이 결합된 Trellis-Coded Modulation(TCM), Turbo-Coded Modulation을 응용한 시스템을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<29> 본 발명은 수신부에서 얻어지는 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio:이하, SNR이라 칭함)를 송신부로 인가하여, 송신부에서 SNR에 따라 UWB 상태에 따른 효율적인 데이터 통신이 가능하도록 데이터 전송 방법을 변화시키도록 하는 것이다.

<30> 데이터 전송 방법은 채널 코딩 레이트(rate), 변조 차수 및 전송 전력 세기를 선택적으로 변화시키는 것으로, SNR을 통해 예측되는 UWB 채널 상태에 따라 선택적으로 변화되거나, 동시에 변화될 수 있는 것으로 정의하고, 채널 정보는 UWB 채널 상태를 예측할 수 있도록 수신되는 UWB 펄스 신호로부터 산출되는 정보로서 일 예로 SNR이 이용되는 것으로 정의한다.

<31> 채널 코딩 레이트는 코딩 시 데이터를 안정적으로 전송하기 위해 추가된 잉여 비트와 정보 비트(i)를 포함하는 전체 비트(N)와 정보 비트(i)의 비율(i/N)로 정의하고, 변조 차수는 4-PSK, 8-PSK, 16-PSK와 같은 변조 방법에 따른 차수로 정의한다.

<32> 본 발명에 따른 UWB 송수신 장치를 이용한 UWB 송수신 방법을 설명함에 있어서, 소정의 디바이스간에 UWB 송수신 장치를 통해 이루어지는 UWB 송수신 과정은 각 디바이스에서 동일하게 이루어지므로 일측 디바이스에서의 동작 처리 과정으로 설명한다.

<33> 이하, 본 발명에 따른 UWB 송수신 장치 및 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<34> 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 장치는 UWB 채널을 통해 수신되는 UWB 펄스 신호를 이용하여 상기 UWB 채널 상태를 예측할 수 있는 채널 정보를 산출하고, 상기 산출된 채널 정보

에 따라 데이터 전송 방법을 변화시켜 상기 UWB 채널 상태에 따라 효율적인 정보 전송이 가능하도록 하는 것을 특징으로 한다.

<35> 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 방법은 송신부에서 베이스밴드 컨트롤러로부터 전송되는 정보를 소정의 채널 코딩 레이트로 채널 코딩하고 소정의 차수로 변조한 후 UWB 채널로 전송하는 UWB 펄스 신호 송신 단계; UWB 채널을 통해 UWB 펄스 신호를 수신하는 수신부에서 상기 수신된 UWB 펄스 신호로부터 채널 정보를 산출하고 상기 수신된 UWB 펄스 신호를 디코딩하여 베이스밴드 컨트롤러로 전송하는 UWB 펄스 신호 수신 단계; 및 산출된 채널 정보를 상기 송신부로 인가하여 상기 송신부에서 송신하고자 하는 정보에 대한 정보 전송 방법을 결정하는 정보 전송 방법 결정단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<36> 이하, 본 발명에 따른 UWB 송수신 장치의 구성과 동작을 첨부된 도면을 참조하여 설명함에 있어서, 소정의 무선 개인통신망(PAN:Personal Area Network)의 일 예에 해당되는 홈 네트워크 환경을 통해 구현되는 것으로 설명하고 있으나, 이 또한 예시적인 것에 불과하여 UWB 채널 상태에 따라 효율적으로 데이터 전송 방법을 변화시키는 것이 가능하도록 하는 모듈로의 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점은 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있을 것이다.

<37> 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

<38> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

<39> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 UWB 송수신 장치는 크게 송신부(100), 수신부(200), 베이스밴드 컨트롤러(Baseband Controller:300), MAC(400)로 구성되며, 본 발명의 일 실시 예

에 따른 구현을 위해 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 전송되는 제어신호에 따라 송/수신부(100,200)를 동기화시키는 타이밍 동기화부(500), 송/수신 회로를 구분하는 T/R 스위치(600), UWB 펄스 신호를 송/수신하는 안테나(700)를 더 포함한다.

- <40> 송신부(100)는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 출력되는 송신하고자 하는 정보의 이진 데이터를 UWB 채널을 통해 전송하기에 적합하도록 채널 코딩 및 변조하고, UWB 채널을 통해 전송 가능하도록 전송 전력 세기를 증폭시켜 출력한다.
- <41> 수신부(200)는 수신되는 UWB 펄스 신호를 이용하여 SNR을 산출하고, 원신호로 복호화하여 베이스밴드 컨트롤러(300)로 출력한다.
- <42> 베이스밴드 컨트롤러(300)는 송/수신부(100,200)를 통한 UWB 펄스 송/수신을 처리하기 위한 전반적인 동작 제어를 수행하는 것으로, 수신부(200)에서 산출된 SNR을 추출하여 송신부(100)로 인가하는 채널 정보 처리부(310), 송신 신호의 변조 차수와 관련하여 송신부(100)와 수신부(200) 사이의 타이밍을 맞추기 위한 타이밍 제어 신호를 생성하여 타이밍 동기화부(500)로 전송하는 타이밍 제어부(320), 채널 정보 처리부(310)를 통해 추출된 SNR에 따라 제어 신호를 생성하여 UWB 펄스 신호의 전송 전력 세기를 제어하는 전력 제어부(330)를 포함한다.
- <43> 이와 같이 구성되는 베이스밴드 컨트롤러(300)의 각 구성 요소는 서로 독립적으로 동작하기 때문에, 데이터 전송 방법에 따라 그 구성을 달리할 수 있다.
- <44> 예를 들어, 데이터 전송 방법이 채널 코딩 레이트 및/또는 변조 차수만을 조절하는 것으로 이루어진 경우에는 결정베이스밴드 컨트롤러(300)는 채널 정보 처리부(310)와 타이밍 제어부(320)로 구성되고, 추가적으로 전송 전력 세기를 조절하는 것을 더 포함하는 경우에는 전력 제어부(330)를 더 포함하는 것으로 구성된다.

- <45> MAC(400)는 IEEE 802.15.3 WPAN(Wireless Personal Area Network)에 정의된 Physical Layer Part에서 이루어지는 UWB 통신에 따른 데이터 통신을 관리한다.
- <46> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 송/수신부의 구성을 개략적으로 나타낸 것이다.
- <47> 도 2에 도시된 바와 같이, 송신부(100)는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 출력되는 송신하고자 하는 정보의 이진 데이터를 UWB 채널을 통해 전송하기에 적합하도록 소정의 채널 코딩 레이트(channel coding rate: i/N)로 채널 코딩하는 채널 인코더(Channel encoder: 110), 채널 인코더(110)를 통해 코딩된 신호를 소정의 변조 차수(M 차수)로 변조하여 UWB 펄스 신호를 생성하는 변조부(120), 변조부(120)로부터 출력되는 UWB 펄스 신호를 UWB 채널 전송에 적합하도록 전송 전력 세기를 증폭시키는 증폭기(Amplifier: 130)를 포함한다.
- <48> 수신부(200)는 UWB 채널을 통해 안테나(700)로 수신되는 UWB 펄스 신호에 대한 SNR 값을 산출하는 코릴레이션 디텍터(Correlation Detector: 210), 수신되는 UWB 펄스 신호의 데이터 시퀀스를 원신호로 복호화하는 디코더(Decoder: 220)를 포함한다.
- <49> 초기에 송신부(100)를 통해 UWB 펄스 신호를 송신한 경우, 수신부(200)에서는 송신한 UWB 신호를 수신하는 소정의 디바이스로부터 전송되는 feed-back 신호(일 예로, 응답 신호(ACK))를 수신하여 코릴레이션 디텍터(210)를 통해 SNR 값을 산출하게 된다.
- <50> 이러한 송/수신부(100, 200)는 도 2에 도시된 바와 같이, 베이스밴드 컨트롤러(300)로 연결되는데, 이에 따라 송신부(100)에서는 수신부(200)에서 산출되는 SNR 값을 베이스밴드 컨트롤러(300)의 채널 정보 처리부(310)를 통해 인가 받게 된다.

- <51> 송신부(100)는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 인가되는 채널 정보에 따라 채널 인코더(110)의 채널 코딩 레이트 및/또는 변조부(120)의 변조 차수를 결정하여 송신하고자 하는 정보를 처리한다.
- <52> 즉, 일 예로, SNR 값을 통해 예측된 UWB 채널의 상태가 좋으면 채널 코딩 레이트를 '1/4->1/2->3/4->1'와 같이 1에 가깝도록 증가시키거나, 변조 방법을 PSK(Phase Shift keying) 변조 방법에서 16-PSK 변조 방법으로 변조 차수를 증가시키거나, 채널 코딩 레이트 및 변조 방법을 모두 증가시킨다.
- <53> 반면에, UWB 채널의 상태가 좋지 않으면 코딩 레이트를 낮추거나 변조 차수를 낮추어 신호를 처리한다.
- <54> 또한, 채널 정보에 따라 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 전송되는 전력 제어 신호에 따라 증폭기(700)의 전송 전력 세기를 조절한다.
- <55> 참고로, 전술한 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 장치는 각 모듈이 모두 하드웨어로 구성되거나, 일부 모듈이 소프트웨어로 구성되거나, 또는 전체 모듈이 소프트웨어로 구성될 수 있다.
- <56> 따라서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 장치가 하드웨어 또는 소프트웨어로 구성되는 것은 본 발명의 사상을 벗어나지 않으며, 본 발명의 사상에서 벗어나지 않으면서 소프트웨어 및/또는 하드웨어로 구성됨에 따른 수정과 변경이 부가될 수 있음은 자명하다.
- <57> 이와 같이 구성되는 UWB 송수신 장치를 이용하는 본 발명에 따른 UWB 송수신 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

- <58> 본 발명에 따른 UWB 송수신 방법은 크게 송신부(100)에서 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 전송되는 정보를 소정의 채널 코딩 레이트로 채널 코딩하고 소정의 차수로 변조한 후 UWB 채널로 전송하는 UWB 펄스 신호 송신 단계; UWB 채널을 통해 UWB 펄스 신호를 수신하는 수신부(200)에서 수신된 UWB 펄스 신호로부터 채널 정보를 산출하고 상기 수신된 UWB 펄스 신호를 디코딩하여 베이스밴드 컨트롤러(300)로 전송하는 UWB 펄스 신호 수신 단계; 및 산출된 채널 정보를 송신부(100)로 인가하여 송신부(100)에서 송신하고자 하는 정보에 대한 정보 전송 방법을 결정하는 정보 전송 방법 결정단계로 이루어진다.
- <59> 이와 같이 이루어지는 본 발명에 따른 UWB 송수신 방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <60> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 UWB 송수신 과정을 개략적으로 나타낸 것이다.
- <61> 도 3에 도시된 바와 같이, 특정 네트워크 디바이스의 UWB 송수신 장치(이하, 제 1 디바이스 및 제 1 UWB 송수신기라 칭함)에서 소정의 네트워크 디바이스에 구비된 UWB 송수신 장치(이하, 제 2 디바이스 및 제 2 UWB 송수신기라 칭함)를 통해 데이터 통신을 하고자 하는 경우, 제 1 디바이스의 제 1 UWB 송수신기에서는 소정의 PNC(piconet coordinator)를 통해 통신하고자 하는 제 2 디바이스로 데이터 통신이 가능한지 여부를 확인하기 위해 Beacon 신호로 데이터 통신 요청 메시지를 전송하고, 제 2 디바이스의 제 2 UWB 송수신기로부터 전송되는 응답 신호(ACK)를 통해 데이터 통신이 가능한 것을 확인한다.
- <62> 이러한 과정을 통해 데이터 통신이 가능한 것으로 확인되면, 먼저, 제 1 UWB 송수신기의 송신부(100)에서는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 출력되는 전송하고자 하는 정보의 이진 신호를 입력받고(S1), 입력된 이진 신호를 UWB 채널을 통해 제 2 디바이스로 전송 가능하도록 처리한다.

- <63> 즉, 송신부(100)의 채널 인코더(110)에서는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 입력받은 이진신호를 소정의 채널 코딩 레이트로 코딩하고(S2), 변조부(120)에서는 소정의 차수로 채널 코딩된 이진신호를 변조한다(S3).
- <64> 이 때, 전송하고자 하는 이진신호가 초기 전송 신호이기 때문에, 이진 신호는 가장 낮은 코딩 레이트로 채널 코딩되고, 가장 낮은 차수로 변조된다.
- <65> 그 다음, 변조된 UWB 펄스 신호를 제 2 디바이스로 전송하기 위해 안테나(700)를 통해 UWB 채널로 출력한다(S4).
- <66> 그 다음, 제 2 디바이스의 제 2 UWB 송수신기에서는 안테나(700)로 UWB 채널을 통해 수신되는 제 1 디바이스로부터 전송되는 UWB 펄스 신호를 수신하고, 수신된 UWB 펄스 신호에 대한 응답 신호를 제 1 디바이스로 전송한다.
- <67> 제 2 디바이스의 제 2 UWB 송수신기에서는 안테나(700)로 UWB 채널을 통해 제 1 디바이스로부터 전송되는 UWB 펄스 신호가 수신되면(S5), 제 1 UWB 송수신기의 수신부(200)에서는 코릴레이션 디텍터(210)를 통해 수신된 UWB 펄스 신호에서 SNR 값을 산출하고(S6), 디코더(220)를 통해 채널 코딩된 데이터 시퀀스를 복호화(S7) 하여 베이스밴드 컨트롤러(300)로 출력한다(S8).
- <68> 베이스밴드 컨트롤러(300)에서는 복호화된 이진 신호를 MAC(400)로 출력하고, 수신부(200)에서 산출된 SNR 값을 추출하여 송신부(100)에서 채널 코딩 과정의 코딩 레이트 및 신호 변조 과정의 변조 차수를 결정할 수 있도록 채널 정보로 인가한다(S9).
- <69> 송신부(100)에서는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 입력되는 SNR 값에 따라 UWB 채널 상태를 예측하고, 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 출력되는 전송하고자 하는 이진 신호가 수신되면,

예측된 UWB 채널 상태에 따라 채널 코딩 레이트, 변조 차수, 또는 전송 전력 세기를 선택적으로 결정한다.

- <70> 즉, 송신부(100)의 채널 인코더(110)에서는 베이스밴드 컨트롤러(300)로부터 입력받은 이진신호를 예측된 UWB 채널 상태에 따라 결정된 채널 코딩 레이트로 코딩하거나, 변조부(120)에서 예측된 UWB 채널 상태에 따라 결정된 차수로 채널 코딩된 이진신호를 변조하거나, 채널 코딩 및 변조를 모두 수행한다.
- <71> 또는, 예측된 UWB 채널 상태에 따라 증폭기(130)의 전송 전력 세기를 조절하여 변조된 UWB 펄스 신호를 안테나(700)를 통해 UWB 채널로 전송한다.
- <72> 이와 같이 이루어지는 UWB 채널 상태에 따라 송신부(100)에서의 데이터 변조 방법을 변화시키는 것은 수신부(200)로 수신되는 UWB 펄스 신호를 통해 얻어지는 SNR 값에 따라 반복적으로 이루어진다.
- <73> 일 예로, DVD Player에서 UWB 데이터 통신을 통해 DTV로 영화를 플레이하고자 한다면, DVD Player는 UWB 송수신 장치의 송신부(100)를 통해 Beacon 신호로 DTV와의 데이터 통신을 요청하는 메시지를 PNC로 전송한다.
- <74> 이에 따라, PNC는 수신된 데이터 통신 요청 신호를 DTV로 전송하고, DTV의 UWB 송수신 장치의 송신부(100)로부터 전송되는 응답 신호를 DVD Player로 전송하여 DVD Player와 DTV간의 데이터 통신이 가능한지 여부를 확인하여 준다.
- <75> DTV로부터 전송되는 응답 신호를 수신한 DVD Player에서는 베이스밴드 컨트롤러(300)를 통해 DTV로 전송하고자 하는 UWB 통신 규약에 따라 소정의 프레임 단위로 나뉜 영화 데이터를 UWB 송수신 장치의 송신부(100)로 출력한다.

- <76> UWB 송수신 장치의 송신부(100)에서는 입력된 영화 데이터를 안테나를 통해 UWB 채널로 전송하기 위해 채널 인코더(110)로 채널 코딩하고, 채널 코딩된 신호를 변조부(120)로 변조하여 증폭기(130)에서 소정의 전송 전력 세기로 증폭시킨다.
- <77> 이 과정에서 채널 코딩, 채널 코딩된 신호의 변조, 변조된 신호의 출력 레벨 증폭은 수신부(200)를 통해 수신된 DTV로부터 전송된 응답 신호를 통해 산출된 SNR 값에 따라 예측되는 UWB 채널 상태에 따라 결정된다.
- <78> 만일, 초기에 산출된 SNR 값으로 예측되는 UWB 채널 상태가 좋지 않아 인코딩하지 않고 4-PSK로 변조하고자 하는 경우, 전송하고자 하는 이진 신호가 '00 01 01 11'로 주어지면, 도 4에 도시한 바와 같이, 변조부(120)에서는 두 비트의 심볼(symbol)을 하나로 묶어서 아날로그 신호로 변조시킨다(S0 S1 S1 S3).
- <79> 또는, 초기에 산출된 SNR 값으로 예측되는 UWB 채널 상태가 좋지 않아 2/3 코딩 레이트(정보 비트 2, 잉여 비트 1)로 채널 인코딩하고, 4-PSK로 변조하고자 하는 경우, 전송하고자 하는 이진 신호가 '00 01 01 11'로 주어지면, 도 5에 도시한 바와 같이, 채널 인코더(110)에서는 '000 011 011 111'로 채널 코딩하고, 변조부(120)에서 인코딩된 '000 011 011 111'를 두 비트의 심볼을 하나로 묶어서 아날로그 신호로 변조시킨다(S0 S0 S3 S1 S3 S3).
- <80> 이와 같이, DVD Player의 송신부(100)에서는 수신부(200)로부터 산출된 SNR 값으로 예측된 UWB 채널 상태에 따라 채널 코딩을 선택적으로 수행하며 4-PSK로 신호를 변조시켜 안테나를 통해 UWB 채널로 전송하고, DTV의 UWB 송수신 장치에서는 UWB 채널을 통해 수신되는 UWB 펄스 신호로 변조된 영화 데이터를 수신부(200)로 수신한 후 수신된 신호에 대한 응답 신호를 DVD Player로 전송한다.

- <81> DVD Player에서는 UWB 송수신 장치의 수신부(200)로 수신되는 DTV의 응답 신호를 통해 SNR 값을 산출하고, 베이스밴드 컨트롤러(300)에서는 산출된 SNR 값을 송신부(100)로 인가한다.
- <82> 송신부(100)에서는 입력되는 SNR 값을 통해 예측되는 UWB 채널의 상태에 따라 새로 전송하고자 하는 영화 데이터에 대한 채널 코딩 레이트, 변조 차수, 또는 출력 레벨 전압을 결정하게 된다.
- <83> 만일, UWB 채널 상태에 따라 변조 차수만을 변경하는 경우, SNR 값으로 예측되는 UWB 채널 상태가 좋아졌다면, 변조 차수를 증가시켜 8-PSK로 결정한다.
- <84> 이에 따라, 도 6에 도시한 바와 같이, 채널 인코더(110)에서는 전송하고자 하는 이진 신호가 '00 01 01 11'로 주어지면 '000 011 011 111'로 채널 코딩하고, 변조부(120)에서 인코딩된 '000 011 011 111'를 세 비트의 심볼을 하나로 묶어서 아날로그 신호로 변조시킨다(S0 S3 S3 S7).
- <85> 이와 같이, UWB 채널의 상태에 따라 변조부의 변조 차수를 조절하여 신호 전송 심볼의 크기를 변화시킴으로써, UWB 펄스 신호를 효율적으로 전송할 수 있게 되는 것이다.

【발명의 효과】

- <86> 본 발명에 따르면, UWB 채널 상태에 맞도록 데이터 전송 방법을 변화시킴으로써 데이터를 효율적으로 송수신할 수 있다.
- <87> 또한, 채널 정보에 따라 송신부에서의 채널 코딩 레이트(rate), 변조 차수, 또는 데이터 전송 전력 세기를 적절히 조절할 수 있는 효과를 제공한다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

UWB 채널을 통해 수신되는 UWB 펄스 신호를 이용하여 상기 UWB 채널 상태를 예측할 수 있는 채널 정보를 산출하고, 상기 산출된 채널 정보에 따라 데이터 전송 방법을 변화시켜 상기 UWB 채널 상태에 따라 효율적인 정보 전송이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 데이터 전송 방법은

상기 채널 코딩 레이트, 변조 차수, 또는 전송 전력 세기를 선택적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 채널 코딩 레이트는

상기 채널 인코더를 통한 코딩 시 데이터를 안정적으로 전송하기 위해 추가된 잉여 비트와 정보 비트를 포함하는 전체 비트와, 정보 비트의 비율인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 변조 차수는

상기 변조부를 통해 데이터를 변조하는 4-PSK, 8-PSK, 16-PSK와 같은 변조 방법에 따른 차수인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 채널 정보는 수신되는 UWB 펄스 신호로부터 산출되는 신호 대 잡음 비인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 초 광대역 송수신 장치는

상기 채널 정보에 따라 결정되는 데이터 전송 방법을 통해 소정의 정보를 UWB 펄스 신호로 변조하여 상기 UWB 채널로 전송하기 위한 처리 수단을 구비하는 송신부,

상기 UWB 채널로부터 UWB 펄스 신호를 수신하여 상기 UWB 채널 상태를 예측할 수 있는 채널 정보를 산출하며 해당 이진 정보를 얻기 위한 처리 수단을 구비하는 수신부, 및

상기 송신부와 수신부에 각각 연결되어, 상기 송신부와 수신부 사이의 타이밍을 맞추기 위한 타이밍 제어 신호를 생성하며 상기 수신부로부터 채널 정보를 추출하여 상기 송신부로 인가하는 베이스밴드 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 송신부는

상기 UWB 채널을 통해 전송하고자 하는 정보를 전송하기에 적합하도록 소정의 채널 코딩 레이트로 채널 코딩하는 채널 인코더,

상기 채널 인코더를 통해 코딩된 정보를 소정의 변조 차수로 변조하여 아날로그 형태의 UWB 펄스 신호로 변조하는 변조부, 및

상기 변조부로부터 출력되는 UWB 펄스 신호를 상기 UWB 채널 전송에 적합하도록 전송 전력 세기를 조절하는 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 8】

제 6항에 있어서,

상기 수신부는

상기 UWB 채널로부터 수신되는 UWB 펄스 신호를 통해 채널 정보를 산출하는 코릴레이션 디텍터, 및

상기 UWB 펄스 신호의 데이터 시퀀스를 원 신호로 복호화하는 디코더를 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 9】

제 6항에 있어서,

상기 베이스밴드 컨트롤러는

상기 수신부에서 산출된 채널 정보를 추출하여 상기 송신부로 인가하는 채널 정보 처리부, 및 상기 송신부와 수신부 사이의 타이밍을 맞추기 위한 타이밍 제어 신호를 생성하여 타이밍 동기화부로 전송하는 타이밍 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서,

상기 베이스밴드 컨트롤러는

상기 채널 정보 처리부를 통해 추출된 채널 정보에 따라 제어 신호를 생성하여 UWB 펄스 신호의 전송 전력 세기를 제어하는 전력 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 장치.

【청구항 11】

송신부에서 베이스밴드 컨트롤러로부터 전송되는 정보를 소정의 채널 코딩 레이트로 채널 코딩하고 소정의 차수로 변조하여 변조된 UWB 펄스 신호를 UWB 채널로 전송하는 UWB 펄스 신호 송신 단계;

상기 UWB 채널을 통해 UWB 펄스 신호를 수신하는 수신부에서 상기 수신된 UWB 펄스 신호로부터 채널 정보를 산출하고 상기 수신된 UWB 펄스 신호를 디코딩하여 베이스밴드 컨트롤러로 전송하는 UWB 펄스 신호 수신 단계; 및

상기 산출된 채널 정보를 상기 송신부로 인가하여 상기 송신부에서 상기 채널 정보에 따라 송신하고자 하는 정보에 대한 정보 전송 방법을 결정하는 정보 전송 방법 결정단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 정보전송 방법은

상기 채널 코딩 레이트, 변조 차수, 또는 전송 전력 세기를 선택적으로 변화시키는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 13】

제 12항에 있어서,

상기 채널 코딩 레이트는

상기 채널 인코더를 통한 코딩 시 데이터를 안정적으로 전송하기 위해 추가된 잉여 비트와 정보 비트를 포함하는 전체 비트와, 정보 비트의 비율인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 14】

제 12항에 있어서,

상기 변조 차수는

상기 변조부를 통해 데이터를 변조하는 4-PSK, 8-PSK, 16-PSK와 같은 변조 방법에 따른 차수인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 15】

제 11항에 있어서,

상기 채널 정보는 수신되는 UWB 펄스 신호로부터 산출되는 신호 대 잡음 비인 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 16】

제 11항에 있어서,

상기 UWB 펄스 신호 송신 단계는

상기 변조된 UWB 펄스 신호를 소정의 전송 전력 세기로 증폭시키는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

【청구항 17】

제 11항에 있어서,

상기 UWB 펄스 신호 송신 단계는

상기 정보가 초기 전송 신호이면 상기 정보를 가장 낮은 채널 코딩 레이트로 채널 코딩하고, 가장 낮은 차수로 변조하는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신 방법.

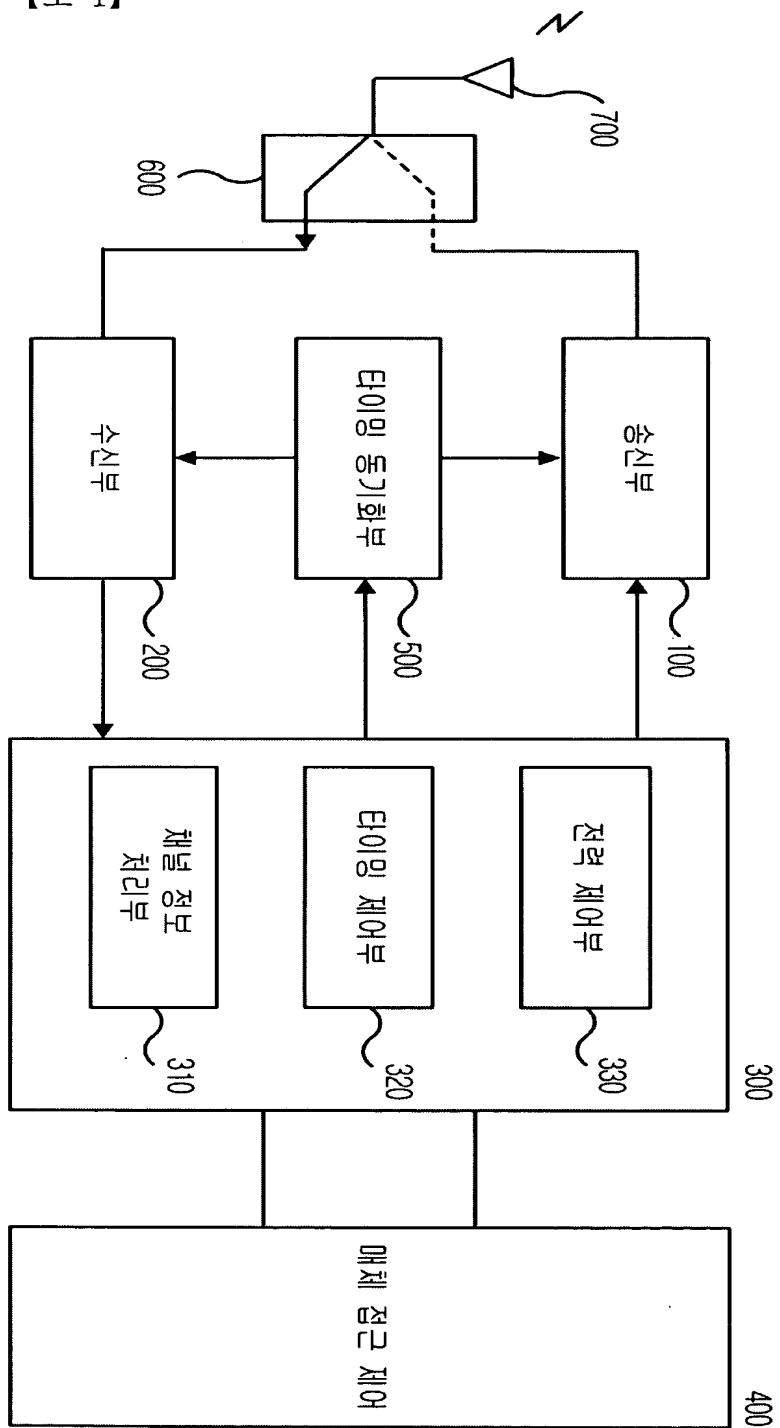
【청구항 18】

제 11항에 있어서,

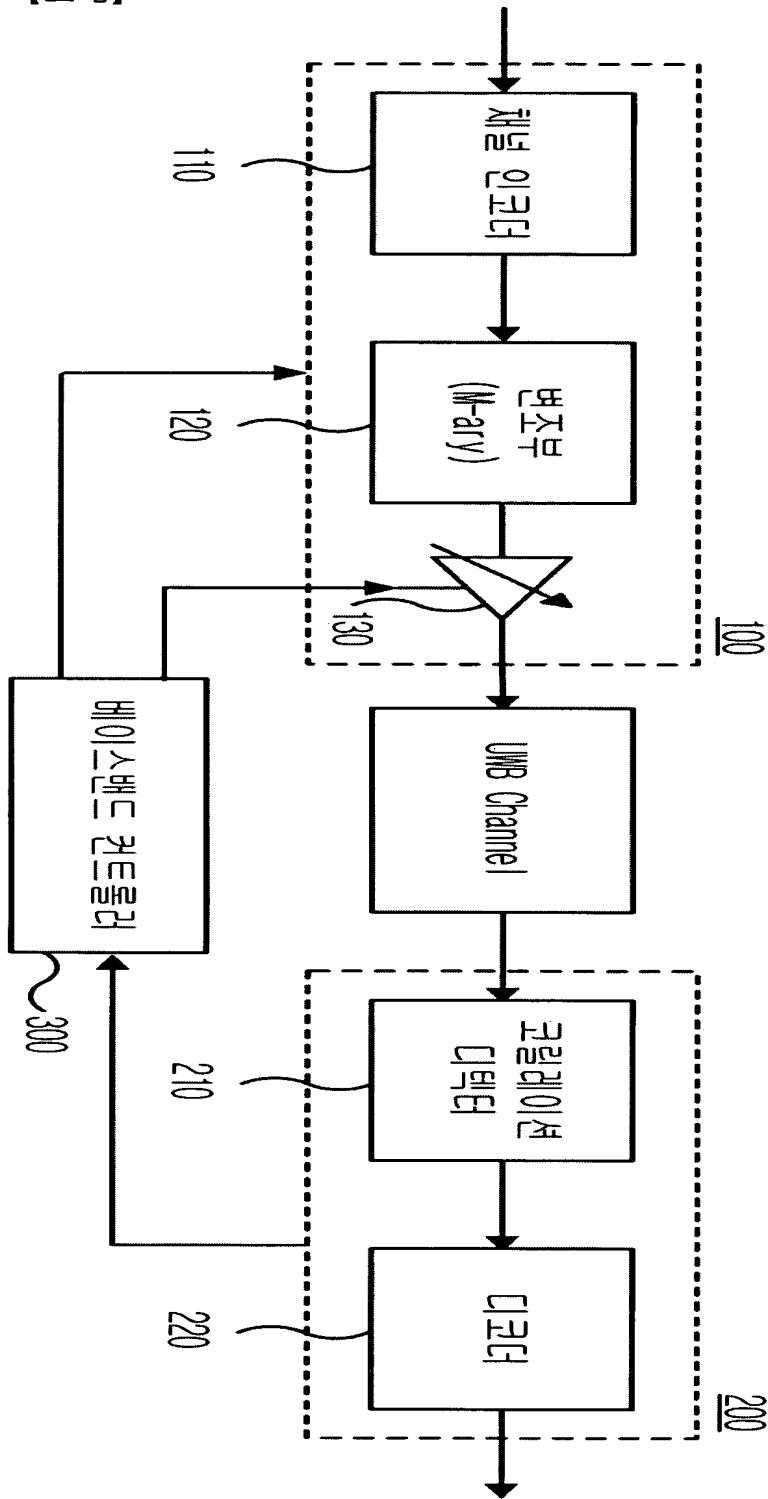
상기 수신된 UWB 펄스 신호로부터 채널 정보를 산출하는 것은 상기 수신부에 구비되는 코릴레이션 디텍터를 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 초 광대역 송수신방법.

【도면】

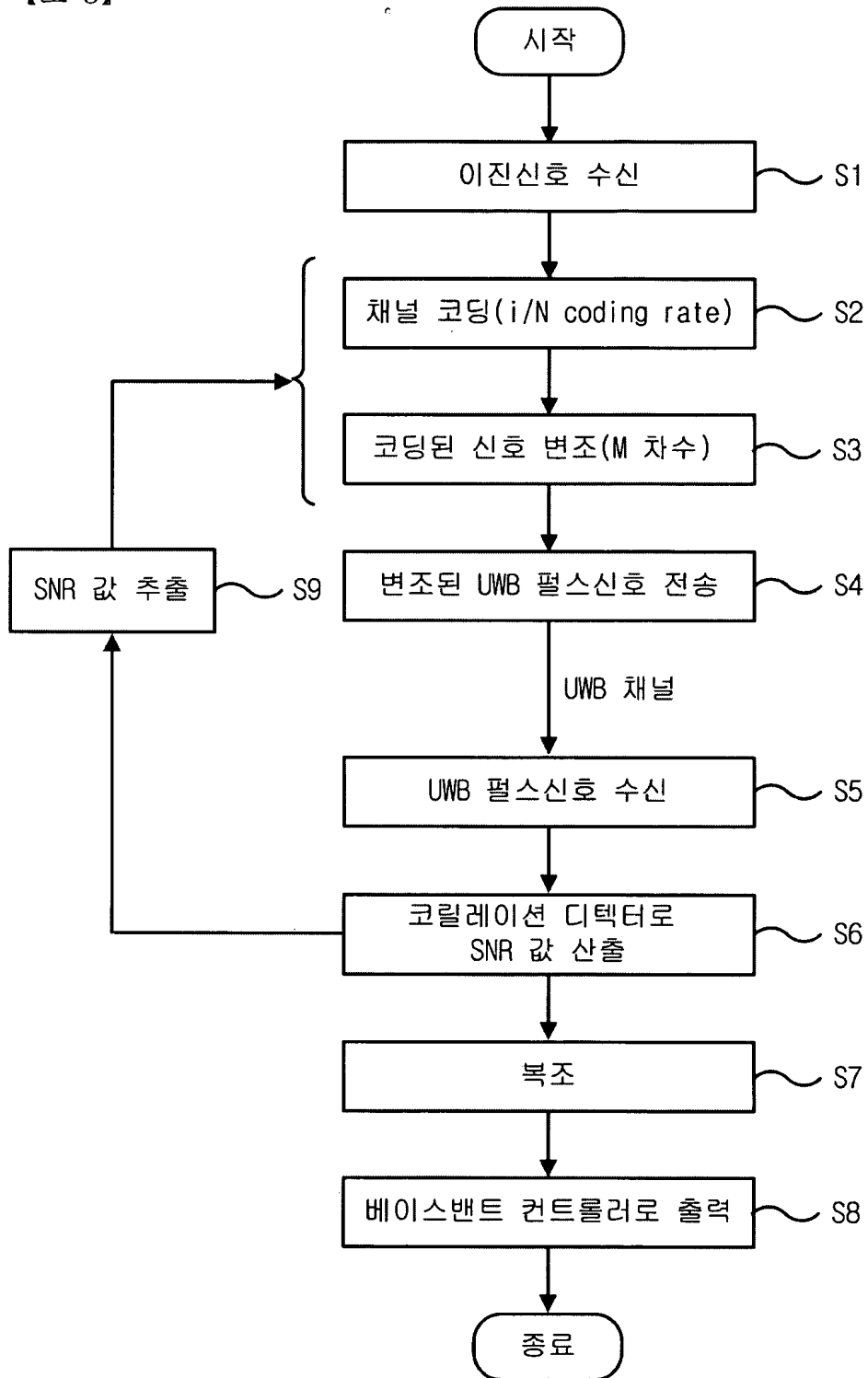
【도 1】



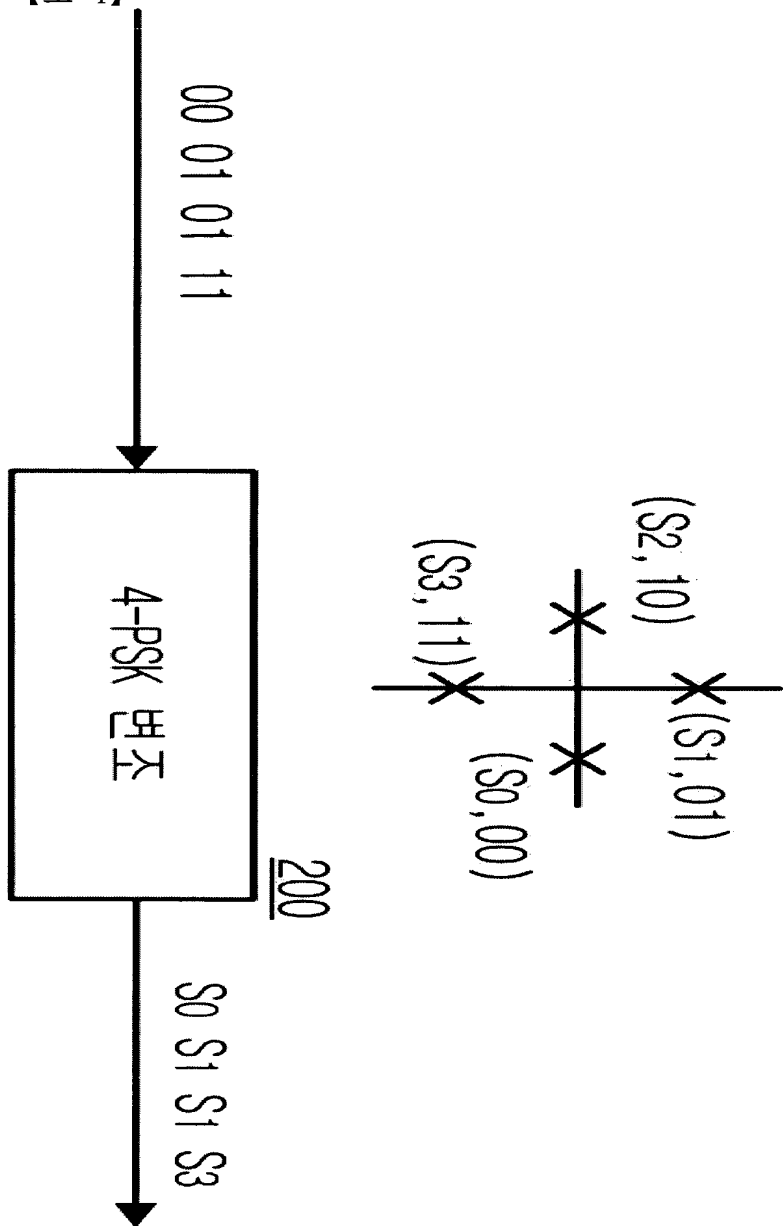
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

